ヘルツ面圧計算（簡易版）取扱説明書

ファイル名：Hertz Stress revA.xls

上記ファイルでは以下の計算が行えます。

（1）円柱面と凹円柱面、平面、凸円柱面間のヘルツ面圧（最大値）。ただし、荷重は一様な線分布荷重。

（2）球面と凹球面、平面、凸球面間のヘルツ面圧（最大値）。ただし、荷重は集中荷重。

（3）円柱や球の直径を変化させたときのヘルツ面圧特性。

●ファイル使用解説

1．シートの種類

シートは下図のとおり 3 枚で構成されています。

（1）表紙

（2）球面圧

（3）円柱面圧

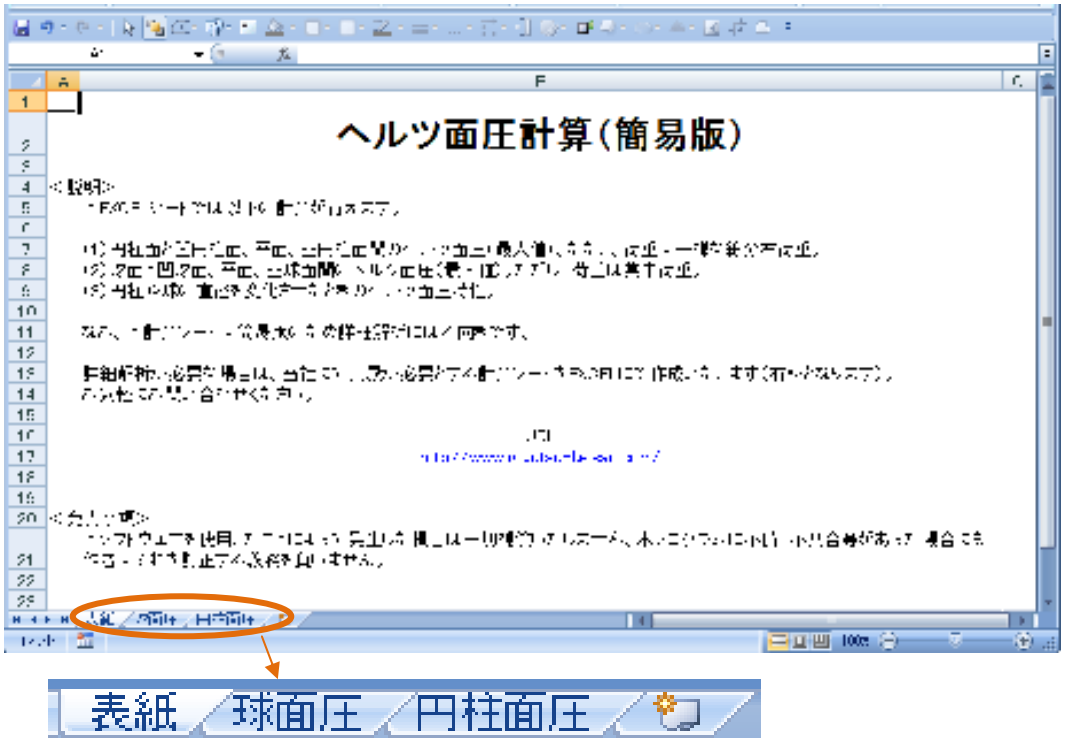


図 1　表紙

2. 球面圧計算

本シートでは以下の組み合わせによるヘルツ面圧計算を行います。

（1）球面　⇔　凹球面
（2）球面　⇔　平面
（3）球面　⇔　凸球面

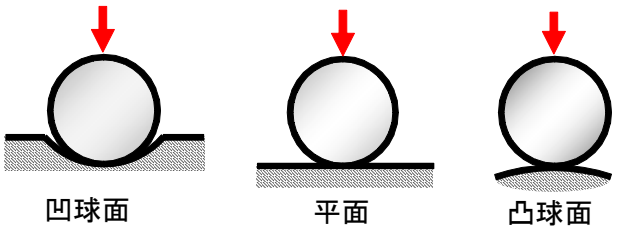


図 2-1　球面接触の種類

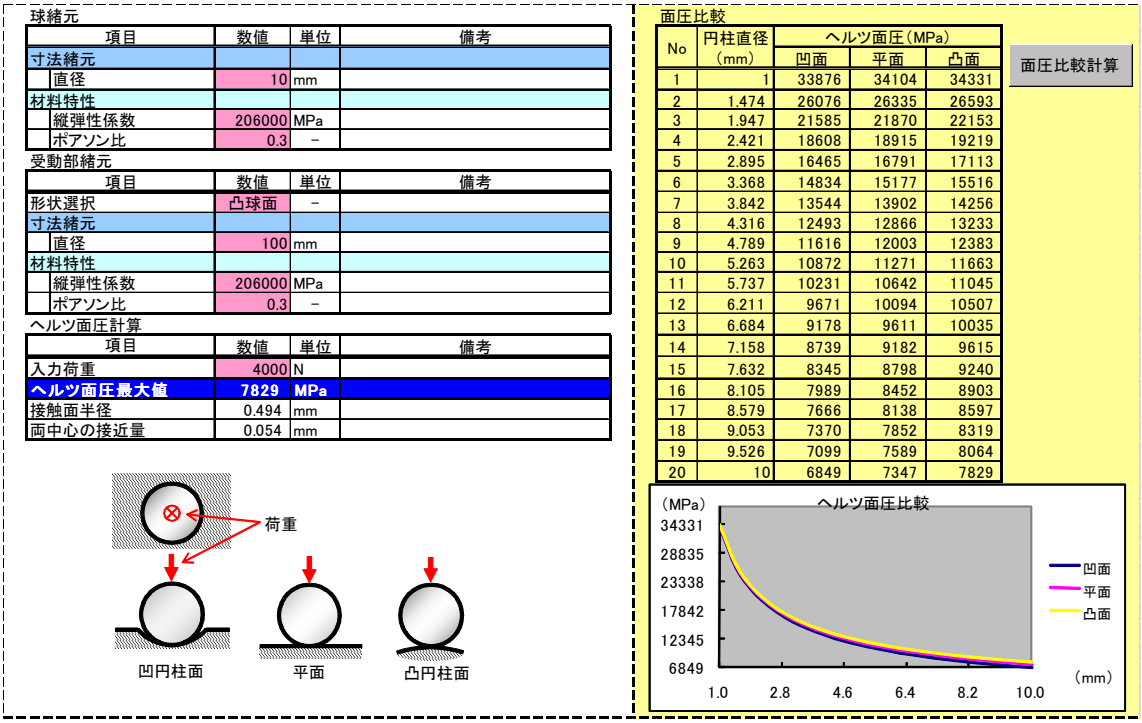


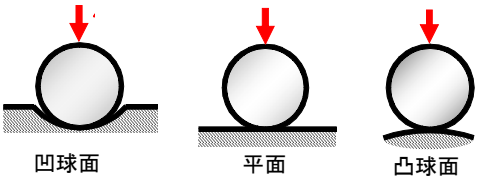
図 2-2　球面接触計算シート

桃色セル：必ず数値の入力、またはリストから選択を行ってください。
灰色セル：入力の必要はありません。精度良く計算させたい場合入力してください。
上記以外：備考以外は入力しないようにしてください。計算式が入力されています。

2．1．入力項目の説明

（1）球緒元/受動部緒元

①受動部緒元/形状選択は右図のリストから選択します。



受動部緒元

項目	数値	単位
形状選択	凸球面	-
寸法緒元	凹球面 平面 凸球面	
直径		
材料特性		
縦弾性係数	206000	MPa
ポアソン比	0.3	-

球緒元

項目	数値	単位	備考
寸法緒元			
直径	10	mm	
材料特性			
縦弾性係数	206000	MPa	
ポアソン比	0.3	-	

受動部緒元

項目	数値	単位	備考
形状選択	凸球面	-	
寸法緒元			
直径	100	mm	
材料特性			
縦弾性係数	206000	MPa	
ポアソン比	0.3	-	

図 2.1-1　球緒元/受動部緒元

2．2．計算結果の説明

（1）入力荷重は集中（点）荷重です。

（2）ヘルツ面圧は最大値を計算します。

（3）両中心の接近量は、両物体のつぶれ量の合計を示します。

ヘルツ面圧計算

項目	数値	単位	備考
入力荷重	4000	N	
ヘルツ面圧最大値	**7829**	**MPa**	
接触面半径	0.494	mm	
両中心の接近量	0.054	mm	

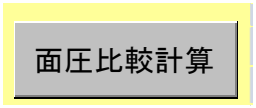
図 2.2-1　ヘルツ面圧計算

2．3．直径変化によるヘルツ面圧特性変化計算

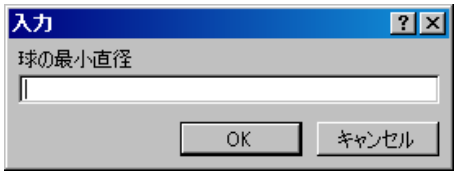
球の直径を変化させることで、凹球面/平面/凸球面に対するヘルツ面圧特性変化を同時に計算します。

使用方法は次のとおりです。

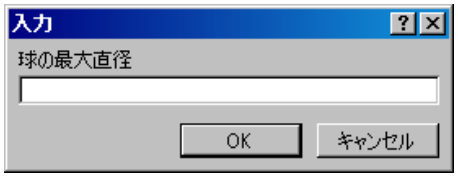
（1）面圧比較計算ボタンをクリックします。



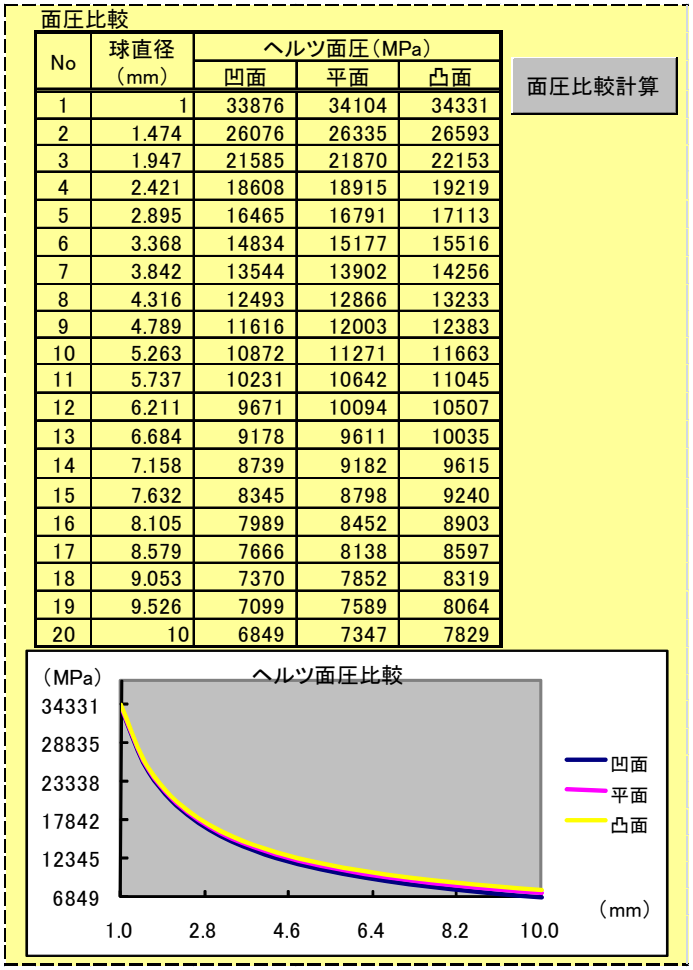
（2）計算したい球の直径最小値を入力します。



（3）計算したい球の直径最大値を入力します。



（4）球直径入力最小値と最大値の間を等ピッチ間隔で計算します。



No	球直径（mm）	ヘルツ面圧（MPa）		
		凹面	平面	凸面
1	1	33876	34104	34331
2	1.474	26076	26335	26593
3	1.947	21585	21870	22153
4	2.421	18608	18915	19219
5	2.895	16465	16791	17113
6	3.368	14834	15177	15516
7	3.842	13544	13902	14256
8	4.316	12493	12866	13233
9	4.789	11616	12003	12383
10	5.263	10872	11271	11663
11	5.737	10231	10642	11045
12	6.211	9671	10094	10507
13	6.684	9178	9611	10035
14	7.158	8739	9182	9615
15	7.632	8345	8798	9240
16	8.105	7989	8452	8903
17	8.579	7666	8138	8597
18	9.053	7370	7852	8319
19	9.526	7099	7589	8064
20	10	6849	7347	7829

3. 球面圧計算

本シートでは以下の組み合わせによるヘルツ面圧計算を行います。

（1）円柱面　⇔　凹円柱面
（2）円柱面　⇔　平面
（3）円柱面　⇔　凸円柱面

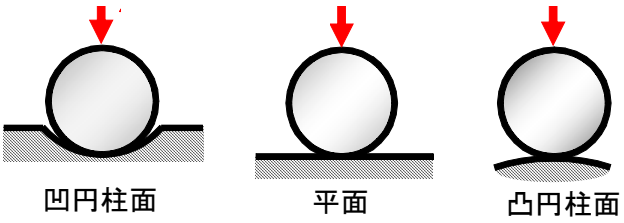


図 3-1　円柱面接触の種類

円柱緒元

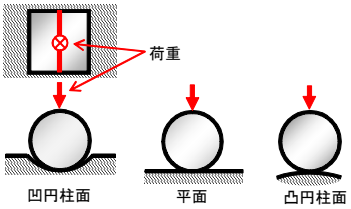
項目	数値	単位	備考
寸法緒元			
直径	8	mm	
長さ	10	mm	
材料特性			
縦弾性係数	206000	MPa	
ポアソン比	0.3	－	

受動部緒元

項目	数値	単位	備考
形状選択	凸円柱面	－	
寸法緒元			
直径	9	mm	
長さ	20	mm	
材料特性			
縦弾性係数	206000	MPa	
ポアソン比	0.3	－	

ヘルツ面圧計算

項目	数値	単位	備考
入力荷重	1000	N	
単位長さあたりの線荷重	100	N/mm	
ヘルツ面圧最大値	1304	MPa	
接触面幅	0.098	mm	



面圧比較

No	円柱直径（mm）	ヘルツ面圧（MPa） 凹面	平面	凸面
1	2	1674	1898	2098
2	3.000	1265	1550	1790
3	4.000	1000	1342	1613
4	5.000	800	1200	1497
5	6.000	633	1096	1415
6	7.000	478	1015	1353
7	8.000	316	949	1304
8	9.000	0	895	1265
9	9.917	0	852	1236
10	10.833	0	816	1211
11	11.750	0	783	1189
12	12.667	0	754	1170
13	13.583	0	728	1154
14	14.500	0	705	1139
15	15.417	0	684	1126
16	16.333	0	664	1114
17	17.250	0	646	1104
18	18.167	0	630	1094
19	19.083	0	614	1085
20	20.0	0	600	1077

面圧比較計算

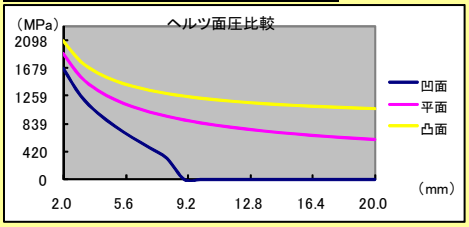


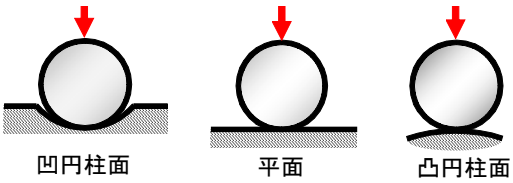
図 3-2　球面接触計算シート

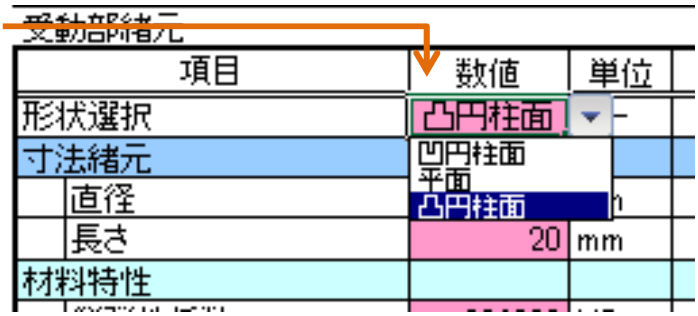
桃色セル：必ず数値の入力、またはリストから選択を行ってください。
灰色セル：入力の必要はありません。精度良く計算させたい場合入力してください。
上記以外：備考以外は入力しないようにしてください。計算式が入力されています。

3．1．入力項目の説明

（1）円柱緒元/受動部緒元

①受動部緒元/形状選択は右図のリストから選択します。





円柱緒元

項目	数値	単位	備考
寸法緒元			
直径	8	mm	
長さ	10	mm	
材料特性			
縦弾性係数	206000	MPa	
ポアソン比	0.3	－	

受動部緒元

項目	数値	単位	備考
形状選択	凸円柱面	－	
寸法緒元			
直径	9	mm	
長さ	20	mm	
材料特性			
縦弾性係数	206000	MPa	
ポアソン比	0.3	－	

図 3.1-1　円柱緒元/受動部緒元

3．2．計算結果の説明

（1）入力荷重は等分布（線）荷重です。

（2）ヘルツ面圧は最大値を計算します。

ヘルツ面圧計算

項目	数値	単位	備考
入力荷重	4000	N	
ヘルツ面圧最大値	**7829**	**MPa**	
接触面半径	0.494	mm	
両中心の接近量	0.054	mm	

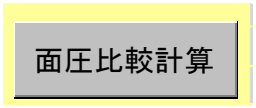
図 3.2-1　ヘルツ面圧計算

3．3．直径変化によるヘルツ面圧特性変化計算

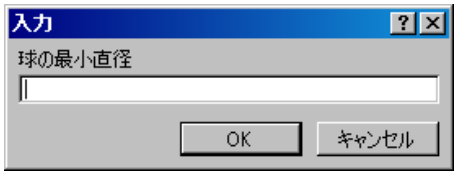
円柱の直径を変化させることで、凹円柱面/平面/凸円柱面に対するヘルツ面圧特性変化を同時に計算します。

使用方法は次のとおりです。

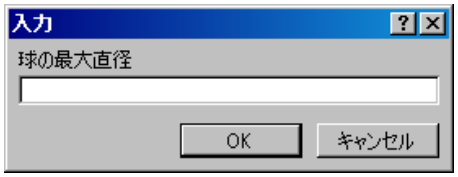
（1）面圧比較計算ボタンをクリックします。



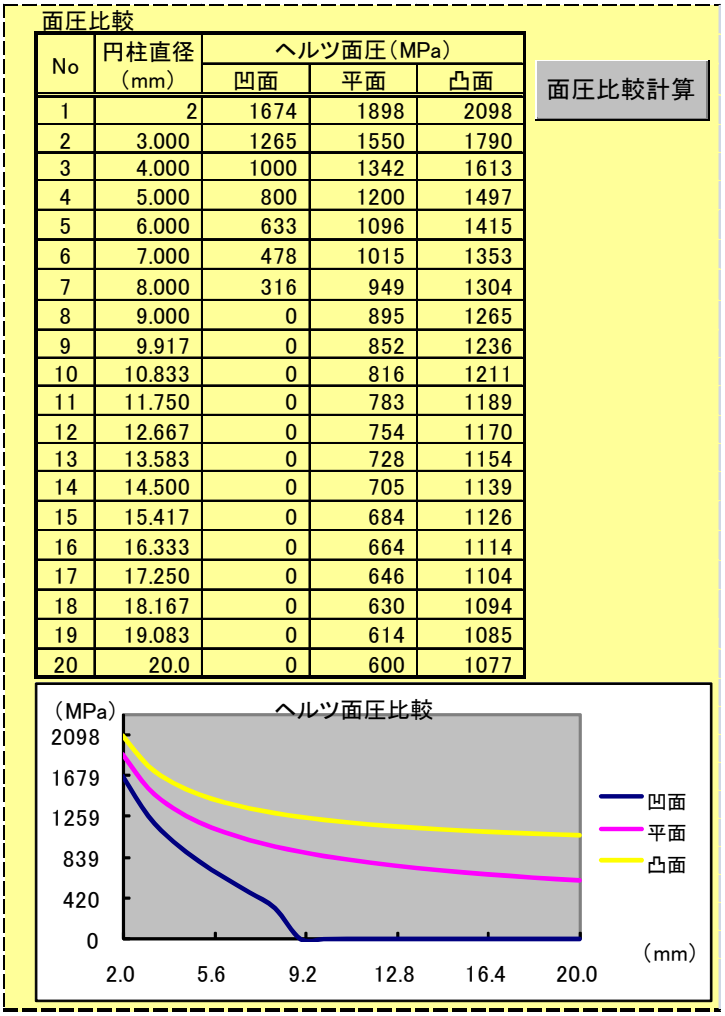
（2）計算したい円柱の直径最小値を入力します。



（3）計算したい円柱の直径最大値を入力します。



（4）円柱直径入力最小値と最大値の間を等ピッチ間隔で計算します。



No	円柱直径（mm）	ヘルツ面圧（MPa）		
		凹面	平面	凸面
1	2	1674	1898	2098
2	3.000	1265	1550	1790
3	4.000	1000	1342	1613
4	5.000	800	1200	1497
5	6.000	633	1096	1415
6	7.000	478	1015	1353
7	8.000	316	949	1304
8	9.000	0	895	1265
9	9.917	0	852	1236
10	10.833	0	816	1211
11	11.750	0	783	1189
12	12.667	0	754	1170
13	13.583	0	728	1154
14	14.500	0	705	1139
15	15.417	0	684	1126
16	16.333	0	664	1114
17	17.250	0	646	1104
18	18.167	0	630	1094
19	19.083	0	614	1085
20	20.0	0	600	1077

4．さいごに

EXCEL を用いた計算シート、解析シート作成のご要望、ご依頼などございましたら、技術計算製作所ホームページまでお越しください。

http://gijyutsu-keisan.com/